

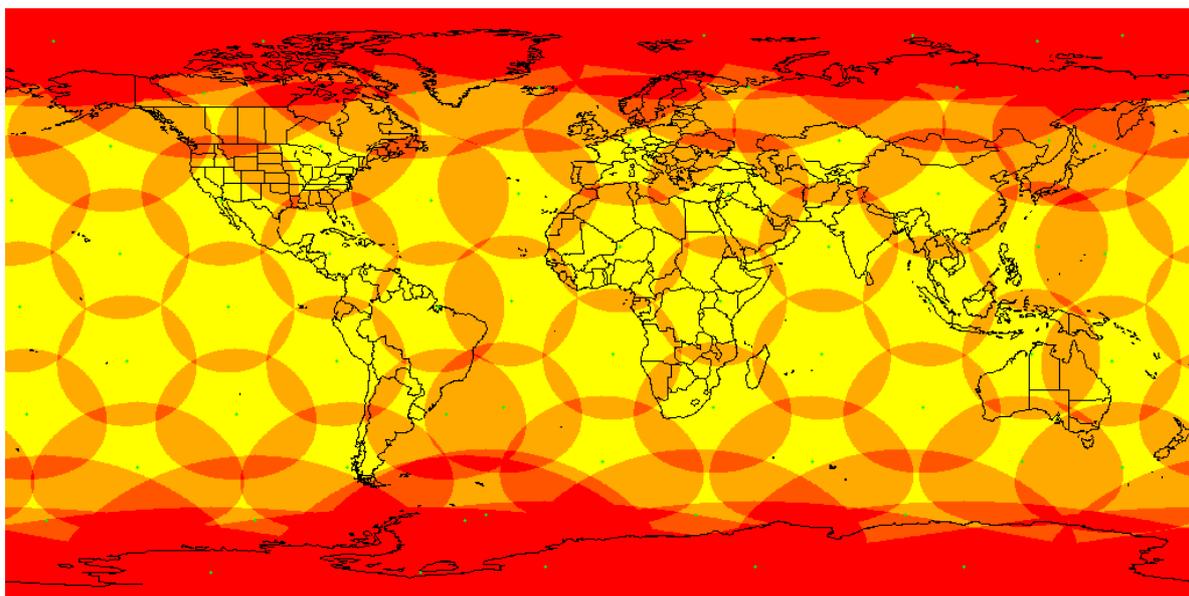
Мобильные спутниковые системы голосовой связи и передачи данных

Увеличилось количество и доступность мобильных устройств для передачи голоса и данных, которые работают от спутников связи. Такие устройства обычно работают от собственных спутниковых массивов, которые имеют присущие им конфигурации, недостатки и особые соображения. Многие компании, которые сначала предлагали только один тип голосовых решений или решений для передачи данных, начали предлагать широкий спектр продуктов как для голосовой связи, так и для интернета, используя свои собственные спутниковые сети. По этой причине имеет смысл говорить о них в контексте поставщиков, а не типов услуг.

Iridium

Спутниковая группировка Iridium (Иридиум) является одним из первых участников рынка услуг мобильной спутниковой связи, которая была запущена в 1998 году и с тех пор обеспечивает непрерывное обслуживание. Сегодня Iridium широко используется как военными, так и коммерческими компаниями и гуманитарными организациями.

Сеть Iridium состоит из 66 спутников низкой околоземной орбиты (НОО), которые вращаются вокруг Земли от полюса к полюсу и используют L-диапазон для восходящей и нисходящей линии связи.



Карта покрытия Iridium

Первоначально Iridium предоставляла только голосовые услуги, используя большие телефонные трубки, которые связывались с находящимися на орбите спутниками, однако сейчас Iridium предлагает ограниченные услуги передачи данных для подключения к Интернету. Основная идея сети не отличается от современных вышек сотовой связи; между спутниками имеется сигнал «передачи», то есть пользователи на земле не замечают, когда один спутник движется за горизонт, а телефон подключается к другому спутнику.

Преимущества сети Iridium заключаются в том, что ее охват является глобальным и будет реально работать в любом месте на поверхности Земли. Iridium удобен для агентств,

которые могут отправлять пользователей в любое или несколько мест на планете, особенно в случае незапланированных чрезвычайных ситуаций. Благодаря своему глобальному охвату, она очень привлекательна для некоторых отраслей, таких как авиация и морское судоходство. На практике телефоны Iridium сталкиваются с теми же проблемами, с которыми сталкиваются любые спутники НОО. Тот факт, что спутники находятся в постоянном движении, означает, что они неизбежно будут смещаться в сторону позиций с меньшим охватом. Если пользователь находится в городской среде, лесу или окружен горами или стенами каньона, сила сигнала может быть прерывистой.

Устройства Iridium подключаются через однонаправленные антенны и выпускаются с разными форм-факторами. Хотя устройства Iridium фактически предоставляют услуги передачи данных, они обычно ограничены загрузкой менее одного мегабайта в секунду. Большинство коммерческих устройств Iridium, используемых в гуманитарном секторе, являются автономными, а это означает, что для работы им требуется только заряд аккумулятора или подключение к источнику питания, при этом существуют различные аксессуары для увеличения времени использования.

Пример трубки-телефона Iridium



Thuraya

Сеть Thuraya, как и Iridium, начала предлагать услуги спутниковой голосовой связи потребительского класса и стала широко используемой и надежной сетью. Thuraya впервые начала предоставлять услуги в 2003 году и в настоящее время использует два геостационарных спутника для предоставления наземным пользователям услуг голосовой связи и передачи данных.

В силу геосинхронного характера спутников сеть Thuraya обслуживает лишь

фиксированное количество географических местоположений на Земле, преимущественно в Европе, Африке, Среднем и Ближнем Востоке, Южной и Центральной Азии и Океании.



Карта покрытия. Источник: Thuraya

Голосовые устройства Thuraya работают вне спектра L-диапазона и используют всенаправленные антенны для подключения. Использование только двух геосинхронных спутников снижает эксплуатационные расходы, однако ограничения включают в себя увеличение задержки, увеличение помех и потенциальное увеличение помех от окружающей среды. Кроме того, Thuraya, к сожалению, не может обслуживать ни одно из мест Северной и Южной Америки, а также любое место, расположенное слишком далеко на севере или слишком далеко на юге в любом из полушарий.

Thuraya также предлагает интернет-услуги через собственные терминалы. Интернет-терминалы Thuraya являются однонаправленными и требуют физической ориентации для подключения к одному из двух спутников, однако существуют модели самонаведения, доступные по более высоким ценам, в зависимости от потребностей пользователя. Наземные терминалы Thuraya могут легко развивать скорость до 400 килобайт в секунду.

Терминал мобильного Интернета Thuraya IP

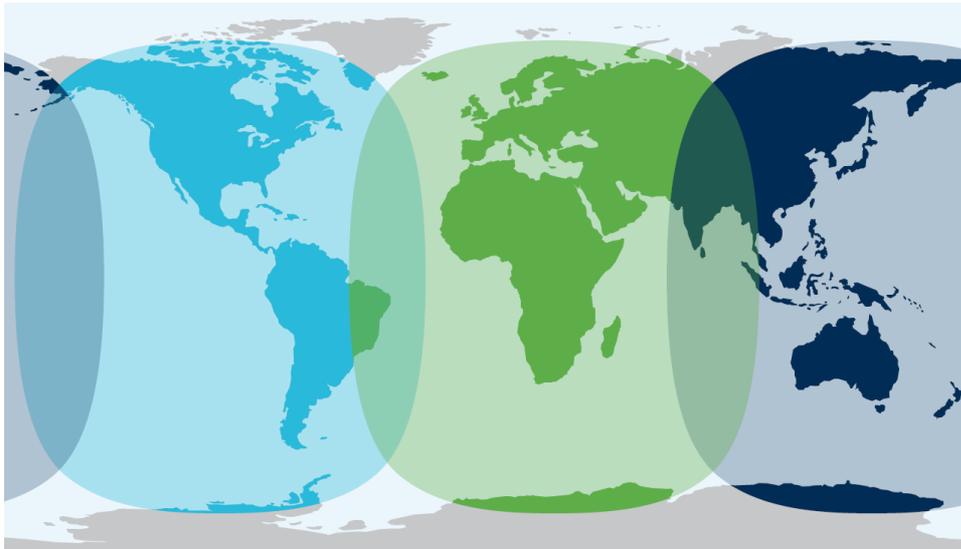


Трубка-телефон Thuraya



Inmarsat/BGAN

Компания Inmarsat (Инмарсат) начала свою деятельность как некоммерческая организация, оказывающая поддержку морским судам, но в 1998 году была приватизирована. Начиная с 2008 года Инмарсат предлагает глобальные спутниковые интернет-данные через так называемую широкополосную сеть для мобильной передачи голоса и данных (BGAN — от англ. Broad Global Area Network). Сеть BGAN работает на трех геосинхронных спутниках, стратегически расположенных таким образом, чтобы охватить большинство морских и сухопутных территорий, используемых для проживания и деятельности человека.



Карта покрытия. Источник: Инмарсат

Inmarsat предлагает широкий спектр терминалов BGAN, которые предназначены для различных уровней пропускной способности и использования. Все терминалы BGAN являются однонаправленными, работают на L-диапазоне и требуют ориентации пользователем, однако различные модели включают модели самонаведения для использования на движущихся транспортных средствах. В зависимости от типа терминала скорость BGAN может достигать 800 кбит/с, а некоторые терминалы BGAN могут быть даже соединены вместе, чтобы обеспечить скорость более одного мегабайта в секунду. Поскольку все спутники Инмарсат являются геостационарными, применяются те же обычные ограничения.

Начиная с начала 2010-х годов, Inmarsat также стала предлагать автономные голосовые услуги. Выделенные голосовые тарифные планы работают через автономные трубки-телефоны, использующие всенаправленные антенны, и работают во всех местах, где предоставляется услуга BGAN.

Терминалы BGAN



Устанавливаемая на крыше BGAN самостоятельной подстройки



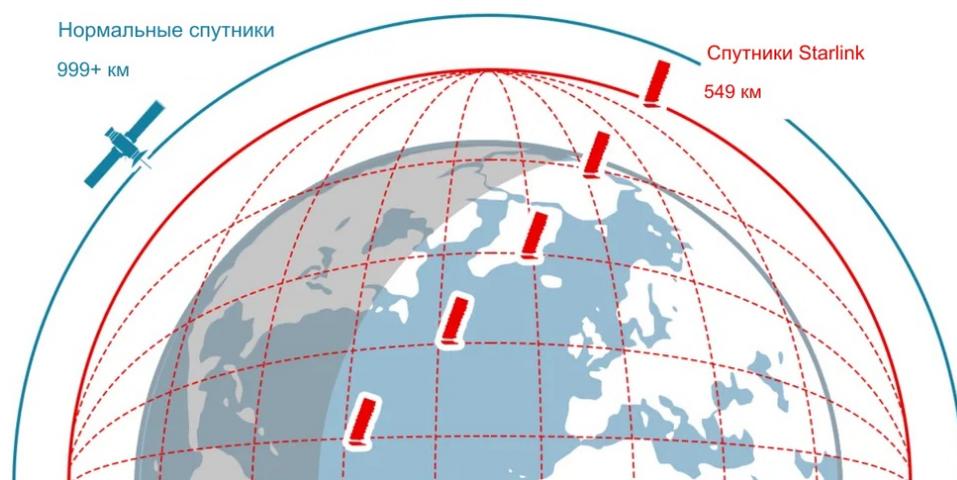
Starlink

Одной из новых компаний, предлагающих высокоскоростной спутниковый интернет, является Starlink. Starlink начала запускать спутники в 2018 году, и сейчас на орбите находится более 6000 спутников, и в ближайшем будущем планируется запуск еще большего количества. Спутники Starlink обеспечивают покрытие всей планеты, однако

местные правила могут ограничивать это.

Спутниковая группировка Starlink использует иной подход, чем предыдущие поставщики спутникового интернета — Starlink запустил спутники на различных орбитальных траекториях в орбитальных плоскостях LEO и VLEO. Спутники LEO/VLEO имеют очень короткие орбитальные периоды, совершая несколько оборотов вокруг Земли в день. Все спутники активно передают данные друг другу, образуя виртуальную «сеть» по всему миру. Это означает, что спутники Starlink активно передают данные как на наземные станции (NOC), так и друг между другом, ускоряя передачу данных по всему миру.

Отдельные спутники Starlink не рассчитаны на длительный срок службы, а их орбиты рассчитаны на разрушение через несколько лет. Акт замены спутников позволяет компании заменить старые модели на обновленное оборудование и расширить свои сетевые предложения.



Источник: BBC

Starlink спроектированы как всенаправленные и не требуют специальной ориентации, однако им все равно потребуется свободный, беспрепятственный доступ к небу. Ближайшие препятствия, такие как здания или высокие деревья, все равно будут мешать обслуживанию. Поскольку спутники быстро вращаются вокруг Земли, антенна автоматически регистрируется и подключается к спутникам, поднимающимся над горизонтом. Постоянно производятся новые модели антенн.

Пример антенны Starlink :



Другие преимущества Starlink как услуги включают в себя:

- Большое количество спутников создает критическую избыточность, снижая нагрузку на каждый орбитальный спутник, а также компенсируя возможные неполадки в работе любого спутника.
- Сеть имеет чрезвычайно высокую пропускную способность по сравнению с большинством других спутниковых провайдеров.
- Сеть будет постепенно развиваться, позволяя повышать скорость интернета и использовать более новое оборудование.

Некоторые недостатки Starlink как услуги могут включать в себя:

- Наземным антеннам и модемам требуется сравнительно больше энергии для поддержания постоянного соединения.
- Многие правительства жестко ограничивают или блокируют доступ к Starlink .
- Поскольку спутниковая сеть постепенно модернизируется, старые антенны и оборудование могут перестать функционировать.

Перед покупкой интернет-услуг Starlink проконсультируйтесь с профессиональным поставщиком по вопросам оборудования и наземной установки .

Дополнительные поставщики

Существует ряд других поставщиков спутниковой связи, которые либо вышли на рынок в последние несколько лет, либо выйдут на рынок в самом ближайшем будущем. Достижения в области технологий и новые инвестиции позволят существенно расширить не только охват, но и общую скорость передачи данных при сохранении расходов на приемлемом уровне. Весьма вероятно, что в следующем десятилетии значительно возрастет число коммерческих поставщиков, которыми смогут пользоваться гуманитарные организации.

Общее руководство по управлению мобильными спутниковыми устройствами

Эксплуатационные расходы

Эксплуатационные расходы, связанные с текущими мобильными спутниковыми устройствами, могут оказаться непомерно высокими для многих учреждений. Сами физические устройства могут стоить от сотен до тысяч долларов, а тарифы на передачу голоса и данных могут стоить намного дороже, чем у обычных наземных провайдеров, особенно для мобильного спутникового интернета. Любое частное лицо или учреждение, которое планирует владеть и эксплуатировать устройство мобильной спутниковой связи, должно заранее изучить планы и знать, какие расходы предстоят.

Любой персонал, использующий спутниковые устройства, должен быть проинформирован об их надлежащем использовании и о том, какие расходы связаны с каждым из них. Поскольку наша рабочая среда становится все более и более зависимой от подключения, случайные пользователи могут быть не осведомлены обо всех фоновых данных, которые может использовать один подключенный компьютер, включая загрузку обновлений системы, электронной почты или корпоративных программ обмена файлами. Если пользователи не пользуются каким-либо безлимитным тарифным планом, все ненужное использование данных должно быть ограничено, и несанкционированный доступ к спутниковым терминалам не должен быть разрешен! Один мобильный терминал спутниковой передачи данных может обойтись в десятки тысяч долларов за один месяц, если он используется как обычное соединение, и эта проблема усугубляется, если в организации используется несколько терминалов.

Опасности

Некоторые аппараты спутниковой связи, особенно однонаправленные терминалы спутниковых данных, могут излучать вредные количества радио- и микроволн при использовании. Пользователи должны внимательно прочитать инструкции по эксплуатации и обратить внимание на любые наклейки или этикетки с предупреждением об опасности. Пользователи никогда не должны находиться ближе чем в 1 метре от передней части однонаправленного терминала заземления, и в идеале терминалы должны располагаться на возвышенности, чтобы избежать риска неправильного управления.

Радиопрозрачность

Распространенной ошибкой многих пользователей является попытка использовать устройство, подключенное к спутниковой связи, в помещении, под строениями или когда сигналу препятствуют физические объекты. Многие пользователи-новички привыкли к мобильным устройствам, таким как телефоны, которые будут работать в большинстве районов, и могут инстинктивно не понимать необходимость иметь четкую линию видимости неба, особенно это касается пользователей спутниковых телефонов. Как правило, устройства со спутниковой связью не будут работать под крытыми зданиями или любой другой твердой конструкцией, которая не является достаточно «радиопрозрачной» — то есть радиоволны не могут легко проходить через них. Такие материалы, как бетон, мешки с песком, металлическая арматура и другие распространенные строительные компоненты могут создавать помехи и блокировать радиоволны. Устройства, подключенные к спутниковой связи, могут работать под некоторыми материалами, такими как материал палатки или пластиковый брезент, однако пользователи должны знать, что это может сработать не во всех случаях.

Расширения/мачты

Провайдеры мобильной спутниковой связи предлагают широкий спектр аксессуаров, которые помогают и позволяют использовать телефоны и терминалы передачи данных. К ним могут относиться:

- **Удлинительные кабели** – для монтажа некоторых устройств на крышах или над линиями деревьев.
- **Внешние антенны** – для увеличения мощности сигнала и широко вещания.
- **Док-станции** – для постоянного питания или монтажа некоторых устройств, таких как спутниковые телефоны.
- **Возможности самоориентирования** – устройства, которые могут автоматически обнаруживать и направлять терминалы данных во время движения.

В зависимости от потребностей гуманитарной операции пользователи должны рассмотреть все варианты, при необходимости, и обсудить с поставщиками, чтобы лучше понять, что может быть доступно или осуществимо.

Коды вызова

В связи с тем, что спутниковая телефонная связь никогда не привязывается к конкретной стране, провайдерам спутниковой связи был предоставлен собственный «код страны». При звонке на спутниковый телефон из внешней сети требуется набрать полный код страны перед номером спутникового телефона. Коды вызова для каждого провайдера:

Iridium/Thuraya: +882 16

Коды вызова стран спутниковой связи

Inmarsat: +8708

Кроме того, для того чтобы позвонить со спутникового телефона в наземную сеть, необходимо набрать полный код страны, даже если пользователи находятся в той же стране, что и вызываемый номер.

SIM-карты и устройства

Подавляющее большинство решений мобильной спутниковой связи работают за счет использования SIM-карт, как и мобильные телефоны GSM, в то время как аппаратное обеспечение связи имеет серийные номера и другие идентификационные коды. При получении новых устройств и планов спутниковой связи пользователи должны записывать номера SIM-карт и номера международной идентификации мобильного оборудования (IMEI). И SIM-карты, и номера IMEI должны отслеживаться и в идеале периодически проверяться.

В экстренных ситуациях устройства могут быть утеряны, украдены или просто забыты. Пользователи должны следить за тем, чтобы SIM-карты были установлены правильно, так как ответственность и расходы, связанные с услугой, связаны с картой, а не с самим устройством. В случае утери SIM-карты она может быть использована не по назначению другими осведомленными лицами, возможно, в преступных или насильственных целях. Пользователей следует проинструктировать сообщать о потере или краже оборудования спутниковой связи при первой возможности, а если устройство потеряно или не может быть учтено, следует немедленно отключить услугу, подключенную к SIM-карте, чтобы

предотвратить злоупотребление.

Реселлеры/поставщики

Большинство устройств и планов спутниковой связи продаются через торговых посредников (реселлеров) — это компании, специализирующиеся на местном законодательстве и местных рынках. Различные реселлеры могут вести переговоры с первичными сетями, чтобы предлагать различные планы конечным пользователям. Такие планы могут включать следующие модели:

- **Без абонентской платы** – планы, которые предполагают выставление счетов только по мере использования услуг – это особенно полезно для аварийно-спасательных служб.
- **Ежемесячно** – оплата всех устройств производится ежемесячно, по фиксированным тарифам или с фиксированной платой.
- **Предоплата** – планы с заранее установленными лимитами, которые будут действовать только до момента истечения заранее оплаченной суммы в долларах.

Существуют также различные таможенные платежи и планы, которые могут быть доступны запрашивающим организациям. Например, гуманитарные организации, которые имеют большое количество активных устройств, могут принять решение о вступлении в глобальные планы, охватывающие все активные устройства в одном пакете. Кроме того, скорость или пропускная способность могут быть ограничены в некоторых частях мира в периоды низкого использования (ночное время), чтобы в тот же момент распределяться на другие области с высоким уровнем использования (дневное время). Любой гуманитарной организации, запрашивающей устройства спутниковой связи, следует связаться с несколькими поставщиками и получить несколько коммерческих предложений.

Распространенные проблемы с мобильными спутниковыми устройствами

Слабый или искаженный сигнал	<ul style="list-style-type: none">• Используется ли устройство в помещении или заслонено от прямой видимости неба?• Имеется ли какое-либо другое передающее устройство или частота, которые могут мешать сигналу устройства?
Устройство не подключено к спутнику	<ul style="list-style-type: none">• Присутствует ли в устройстве SIM-карта?• Активна ли SIM-карта устройства?• Используется ли устройство в помещении или окружено высокими сооружениями, холмами или деревьями?• Для однонаправленных спутниковых антенн — направлены ли они в правильном направлении?
Устройство подключено, но услуги не предоставляются	<ul style="list-style-type: none">• Была ли активирована услуга, подключенная к SIM-карте?• Была ли оплачена услуга, подключенная к SIM-карте, или SIM-карта подключена к постоплатному счету?• Была ли по какой-либо причине приостановлена или прекращена услуга, подключенная к SIM-карте?